

La Grande Venezia di Eugenio Miozzi

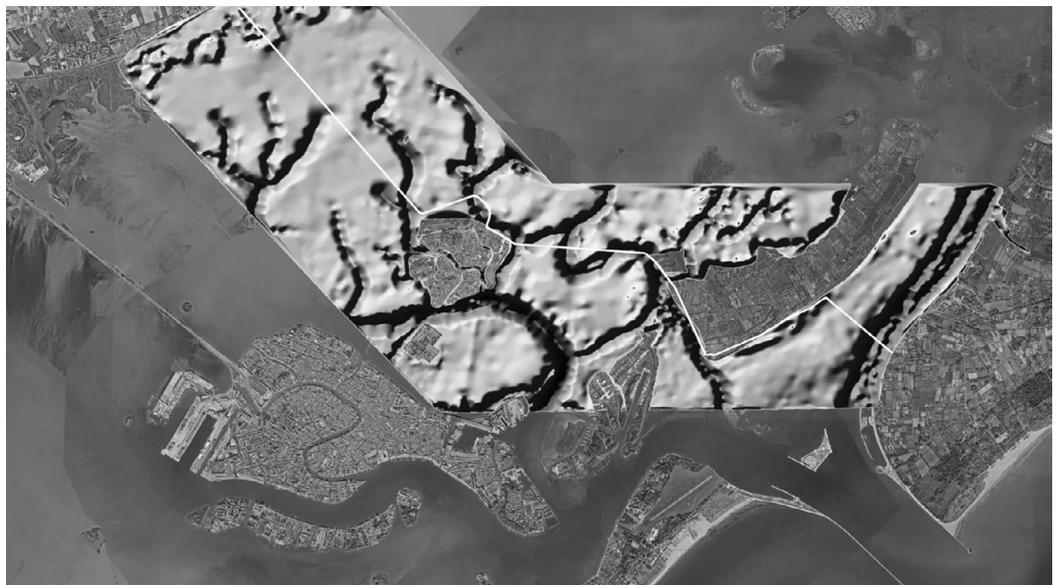
Isabella Friso
 Gabriele Casarano

Abstract

La cartografia storica, con il suo potere di restituire dettagliatamente le sfumature di un territorio nel corso del tempo, offre una prospettiva unica per esplorare la misura e la rappresentazione nel campo del Disegno. Il progetto di Eugenio Miozzi per un'autostrada galleggiante di collegamento tra la terraferma e Venezia, sebbene rimasto sulla carta, costituisce un esempio emblematico di come la misura e la rappresentazione siano centrali nell'ideazione di infrastrutture innovative. Attraverso la ricostruzione digitale di questo progetto storico, è possibile analizzare in dettaglio le sfide e le potenzialità connesse alla traduzione di idee visionarie in realtà tangibili. La combinazione di metodologie avanzate di modellazione tridimensionale e l'approfondimento delle fonti storiche consentono di gettare nuova luce sul processo di progettazione e sulle decisioni di design adottate da Miozzi. Questo approccio multidisciplinare offre l'opportunità di esplorare il ruolo della misura e della rappresentazione, aprendo nuovi orizzonti nella comprensione del legame tra visione e realizzazione nel disegno.

Parole chiave

modello 3D, ricostruzione digitale, connessioni territoriali, batimetria, georeferenziazione



Il progetto per la Grande Venezia di E. Miozzi. Vista d'insieme. Elaborazione di G. Casarano.

Il sistema cartografico: nuovi scenari di visualizzazione

La cartografia storica rappresenta una testimonianza dal valore inestimabile in quanto capace di restituire l'immagine più precisa di una certa realtà geografica del tempo. Il prezioso patrimonio storico-culturale conservato in questi documenti consente di apprendere, per un certo territorio, informazioni dettagliate sulla topografia, sui confini politici, sulle rotte commerciali, sui centri urbani così come sulle trasformazioni territoriali avvenute nel corso dei secoli. Sinteticamente, quindi, si può affermare che lo strumento delle mappe storiche rimane la più importante risorsa disponibile per comprendere come si sia evoluta la geografia di un luogo e, successivamente per poterne tracciare l'evoluzione nel tempo non solo sul piano terrestre, ma anche su quello marino.

La nozione di misura assume un ruolo centrale ancor più quando ci si trova a doversi relazionare con l'interpretazione e la visualizzazione di un progetto a larga scala come quello scelto per il nostro studio. La conoscenza delle dimensioni di ciò che dev'essere rappresentato è condizione necessaria per poterlo relazionare scientificamente con il mondo fenomenico, sia nelle operazioni di indagine e dominio dell'esistente sia nelle fasi di ideazione, progettazione e prototipazione degli artefatti.

Il progetto di Miozzi per l'autostrada sublagunare, abbracciando gran parte del territorio veneziano, parte da uno studio sistematico d'insieme che vede la struttura inserita nel contesto territoriale per il quale è stata progettata (figg. 1 e 2).



Fig. 1. Modello digitale del progetto Di Miozzi. Elaborazione di G. Casarano.

D'altro canto però la fattività del progetto stesso è dettata dalla capacità di analizzare, di volta in volta, gli aspetti geometrici, compositivi e non ultimi quelli tecnologici dell'apparato. Questa operazione in passato poteva avvenire attraverso o delle operazioni grafiche, confinate nelle due dimensioni del supporto cartaceo, e ottenute mediante opportuni salti di scala che consentivano un passaggio dalla grande scala al livello di dettaglio o attraverso la costruzione fisica di *maquette* che permettevano di studiare il funzionamento dell'elemento nella sua conformazione spaziale.

Se quanto detto viene poi calato nei termini della moderna evoluzione digitale, l'avvento delle nuove tecnologie, soprattutto nell'ultimo decennio, ha trasformato radicalmente la pratica della ricerca storica e della restituzione grafica, aprendo così a nuove possibilità di indagine, ricerca, analisi, visualizzazione e quindi nuove prospettive interpretative dei dati storici in modo da ricavarne scenari estremamente più ricchi in quanto maggiormente inte-

rattivi. Entrando nel particolare con le discipline umanistico-digitali, si intende far riferimento ad un campo interdisciplinare che combina le competenze delle scienze umane a quelle tecnologico-digitali e che, sempre negli ultimi anni, stanno assumendo una importanza maggiormente rilevante e, in questo senso, sono prossime al modificare gli stessi paradigmi della ricerca storica in materia offrendo, dal canto loro una semplificazione operativa con nuove prospettive di visualizzazione di quelli che, fino a pochi anni fa, erano dati non di facile lettura per i non addetti, ma che ora assumono tutto un altro rilievo e decisamente una comprensione di più ampia scala. Il sistema cartografico è quindi uno dei campi maggiormente affetto dalle nuove tecnologie digitali fino al punto di poter pacificamente pensare ad una rivoluzione del modo stesso di fare ricerca storica nella pratica. I sistemi di restituzione grafica di immagini cartografico-storiche operano per la conservazione e la valorizzazione del patrimonio documentale disponibile. Questi sistemi hanno il grandissimo vantaggio di consentire la ricostruzione e/o visualizzazione di tutte le immagini storiche nel modo più dettagliato possibile, creando una rappresentazione virtuale delle mappe originali capace quindi di evidenziare i temi di ricerca ad interesse dello studioso. Lo strumento digitale può, così, definirsi una *longa manu* di chi si avvicina alla disciplina al fine di ricavarne dati confrontabili storicamente e comprensibili. Attraverso la creazione di modelli 3D e la simulazione di ambienti storici, è possibile ricostruire visualmente l'aspetto di luoghi e monumenti storici, restituendo quindi la vita agli scenari storici che, fino ad oggi, erano condannati ad essere compresi solo attraverso le più classiche (e a volte prospettivamente limitate) visualizzazioni cartacee soggette ad un'inesorabile e pericoloso invecchiamento [Monteleone, Panarotto, Friso 2016]. Inoltre la restituzione virtuale offre la possibilità di verificare e analizzare quelle che sono state le trasformazioni di un territorio nel corso del tempo e, al contempo di visualizzare progetti siano essi di carattere architettonico o infrastrutturale che altrimenti sarebbero rimaste meramente alla memoria del passato.



Fig. 2. Modello digitale del progetto Di Miozzi. Elaborazione di G. Casarano.

Il modello digitale nella Grande Venezia di Eugenio Miozzi

Il caso studio dell'autostrada galleggiante di collegamento tra la terraferma e Venezia di Eugenio Miozzi (1889-1979) si pone a dimostrazione del *modus operandi* seguito con l'obiettivo di studiare e ricostruire digitalmente il progetto mai realizzato per un'autostrada galleggiante di collegamento tra la terraferma e Venezia, attraverso l'utilizzo delle nuove tecnologie di rappresentazione.

Lo studio prevede nella sua fase iniziale un'attenta consultazione di tutta la documentazione relativa ai progetti territoriali dell'Ing. Miozzi che è ben conservata e presente in misura considerevole presso L'Archivio Progetti dell'Università Iav di Venezia. *In primis*, si è proceduto all'esame delle buste relative al progetto di collegamento territoriale tra Campalto e Punta Sabbioni presentato nel 1952 e nel 1956. Proprio la versione del '56 per le parti comuni di progetto, presentava alcuni elementi grafici di dettaglio non invece presenti nella versione del '52 in cui la presenza di dati dimensionali e elementi opportunamente quotati hanno facilitato la comprensione, l'interpretazione e lo studio del progetto. A riprova di tutto ciò, proprio il disegno planimetrico generale del progetto se da un lato riusciva a collocare l'infrastruttura nel suo contesto ambientale, dall'altro forniva anche informazioni relative alla batimetria della laguna molto rilevanti poiché hanno permesso di restituire digitalmente anche gli ambienti marini al tempo del progetto (fig. 3).



Fig. 3. Punti batimetrici riportati su CTR georeferenziata con sovrapposizione del progetto. Elaborazione di G. Casarano.

Il confronto con le mappe attuali facilita dunque la comprensione di come sia stata modellata nel tempo la costa e i canali navigabili in seguito alle azioni dovute agli agenti atmosferici, delle correnti marine, le maree e non ultima quella antropica.

La ricostruzione virtuale è stata affrontata attraverso un metodo rigoroso che ha visto la combinazione di informazioni d'archivio con i sistemi di ricostruzione digitale al fine di gestire e georeferenziare i dati storici, digitalizzare le informazioni batimetriche, elaborare i dati ottenuti per comporre un modello tridimensionale dei fondali lagunari (figg. 4, 5), ridisegnare gli elementi caratterizzanti del progetto, digitalizzare i disegni su carta e produrre rendering e materiali multimediali rilevanti per la diffusione capillare dei dati storici a un pubblico molto diversificato.

L'applicazione simultanea di metodi e tecniche relative alle diverse componenti della geomatica all'interno dell'ambiente digitale ha consentito di operare una fedele ricostruzione della realtà inserendo il modello 3D del progetto di Eugenio Miozzi nel contesto per il quale era stato progettato. La georeferenziazione di un'immagine raster consiste nell'assegnare coordinate cartografiche a ciascun pixel dell'immagine in modo da poterla sovrapporre



Fig. 4. Modello 3D
fondale della laguna di
Venezia all'anno 1952.
Elaborazione di G.
Casarano.

alle mappe topografiche. Tale sovrapposizione è ottenuta mediante immagini digitali di conversione geometrica e ricampionamento: la conversione geometrica è perciò il processo mediante il quale la griglia dell'immagine originale viene trasformata in una nuova griglia con l'utilizzo di opportuni polinomi; il ricampionamento è il processo che porta all'assegnazione dei valori radiometrici dei pixel relativi alla nuova griglia, in base ai valori dei pixel originali [Balletti, Guerra 2016, pp. 115-126].

Il processo di trasformazione geometrica avviene individuando una serie di punti di controllo che possono essere ricavati da una mappa o da un'immagine di riferimento contenente il sistema di riferimento cartesiano. Le conversioni geometriche applicabili ad un'immagine cartografica possono schematicamente essere classificate in due categorie: le trasformazioni globali e le trasformazioni locali. Le trasformazioni globali sono quelle i cui parametri sono validi per qualsiasi punto dell'immagine dopo che la modellazione è stata scelta e calcolata prima della trasformazione, mentre per le trasformazioni locali i parametri sono calcolati per ogni singolo punto dell'immagine e hanno appunto validità locale. La posizione di ogni punto viene identificata applicando i parametri calcolati in base ai punti di controllo. Ci si riferisce in tal senso alle tradizionali trasformazioni piane che mettono biunivocamente in relazione un sistema di punti con un altro insieme di punti, realizzando il passaggio dal sistema (o, x, y) al sistema (O, X, Y) . La procedura di georeferenziazione consente di ottenere una serie storica di mappe confrontabili nello stesso sistema di riferimento. Lo studio si è concentrato sulla ricostruzione dei fondali a partire dalla batimetria del 1952. In un primo momento è stato necessario 'rasterizzare' le acquisizioni inerenti al tronco Campalto - Murano e Murano - S. Erasmo - Punta Sabbioni, sovrapporre le acquisizioni provenienti da due fogli diversi e opportunamente scalare e georeferenziare le rasterizzazioni attraverso la corretta sovrapposizione su un riquadro, estratto dalla Carta Tecnica Regionale, corrispondente al tratto in oggetto e già georeferenziato secondo il sistema di riferimento Gauss-Boaga FE (EPSG:3004). Il secondo step consiste in un'attenta fase di numerazione sul foglio CAD dei punti corrispondenti a quelli presenti sulla batimetria del 1952 dove viene riportata la coordinata Z. Le coordinate X e Y risultano coerenti con la loro georeferenziazione. L'elaborazione dei dati morfologici e batimetrici estratti dalla cartografia storica segue due modelli

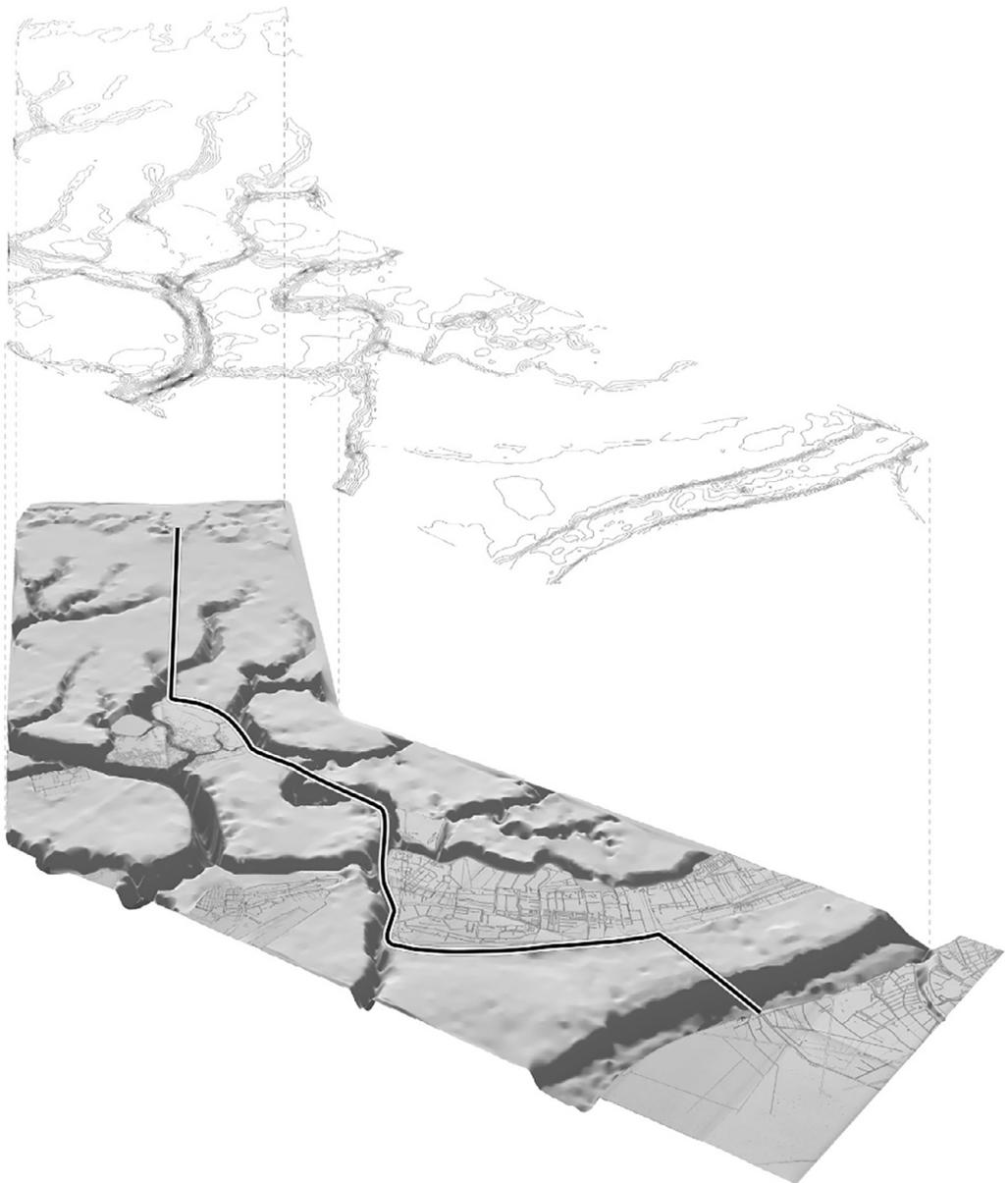


Fig. 5. Elaborazione 3D dei punti batimetrici su Surfer con sovrapposizione del progetto. Elaborazione di G. Casarano.

essenziali di rappresentazione: una rappresentazione statica che rimanda ai modelli cartografici consolidati a curve di livello o superfici (DTM, DEM, DSM) e una curva dinamica che parte dalla grafica largamente utilizzata nel campo dell'architettura e viene utilizzata nel settore della computer grafica, dove i dati sono visualizzati nelle tre dimensioni. La numerazione dei punti batimetrici genera nel foglio CAD quella che viene definita una "nuvola di punti". Perché venga calcolata come superficie dovrà essere esportata come documento di testo, riportante le coordinate X,Y e Z di ciascun punto, ed importata su Surfer, un software pensato per l'elaborazione di contorni e superfici 3D. Surfer, attraverso il comando 'Grid Data' ed impostando un metodo di gridding – nel caso specifico 'Natural Neighbour' conferisce il risultato più soddisfacente – permette di elaborare l'elenco delle coordinate. Utilizzando la funzione *Faults* è possibile andare a sottrarre dal calcolo le aree che non presentano punti batimetrici evitando l'interpolazione dei valori più prossimi e quindi un risultato non corrispondente allo stato reale. Infine, riducendo la spaziatura è possibile ottenere una griglia più densa. Il software, a partire dai dati elaborati permette così di visualizzare ed esportare la superficie 3D [Balletti 2006, pp. 274-286].

Dopo aver elaborato un modello tridimensionale del fondale lagunare è interessante analizzare la documentazione presente in archivio relativa al progetto di Miozzi. Organizzato per ordine di rilevanza e importanza gli stessi ai fini della ricerca, è stata acquisita la documentazione con schema ripetuto e dettagliato. In fine, recuperata tutta la necessaria documentazione e catalogate le acquisizioni digitali, è seguito un attento e dettagliato processo di modellazione a partire dalle tavole di archivio.

A partire dalla digitalizzazione dei disegni d'archivio sono stati restituiti bidimensionalmente le proiezioni planimetriche e almetriche della struttura carrabile per poi generare le corrispondenti superfici geometrie nella loro tridimensionalità. Questa fase risulta essere di primaria importanza, in primis perché permette di digitalizzare tutti quegli elaborati grafici che prima erano solo su carta, portando con sé una serie notevole di limitazioni, a partire dal rischio di perdere dati e documenti al restituire la documentazione ad un pubblico più vasto poiché di facile accesso; in secundis permette di comprendere in modo quanto più approfondito le parti costitutive del progetto, analizzando i tipi di elementi progettati, i loro funzionamenti e gli agganci tra di loro, nonché la loro forma, se regolare o di altra geometria, o ancora elementi nascosti nel progetto originario come particolari svassi o una natura cava al loro interno. Se questa fase viene condotta con metodo rigoroso, permette di ottenere non solo il ridisegno meccanico del progetto originario, ma tramite la sua approfondita comprensione, permette di indagare circa le parti di progetto non rappresentate e che quindi possono presentare criticità.

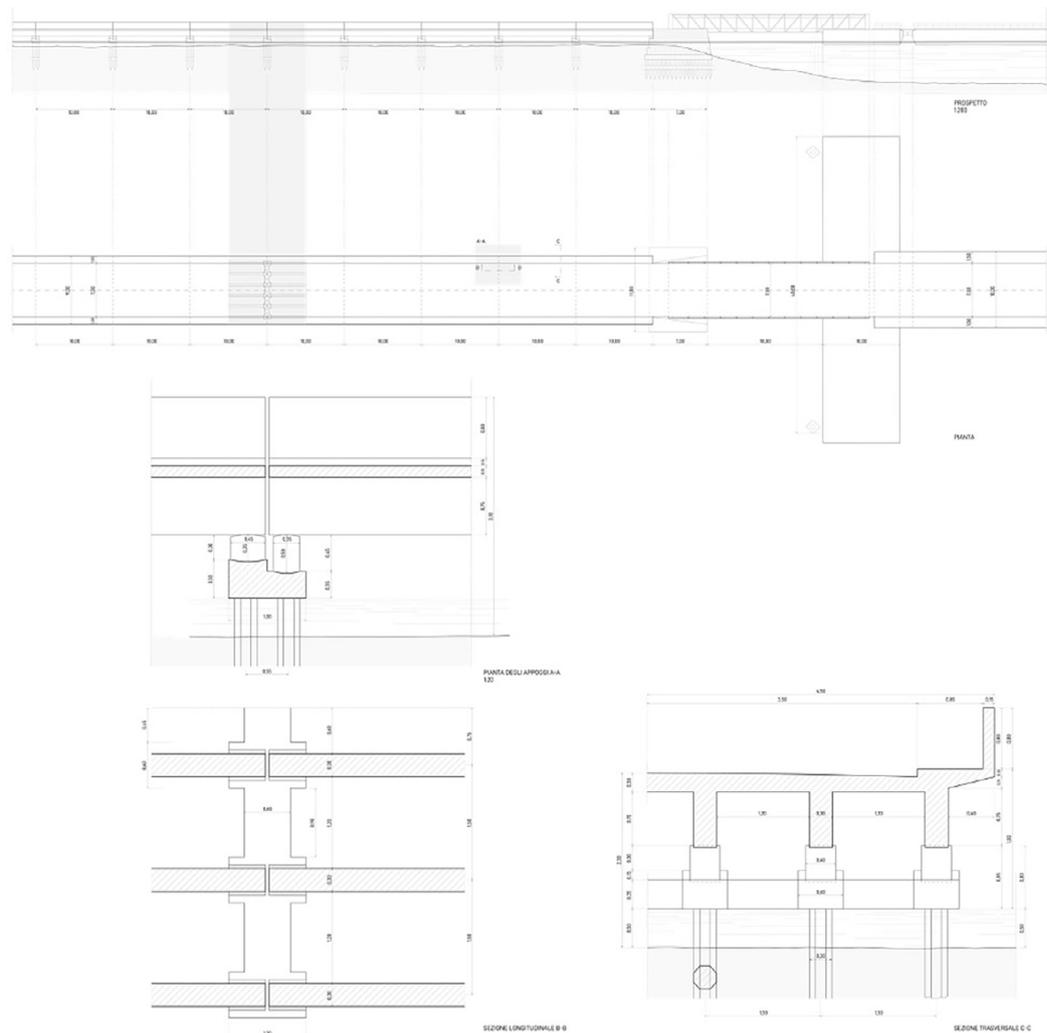


Fig. 6. Digitalizzazione della tavola inerente l'approdo alla terraferma. Elaborazione di G. Casarano.

Tra tutti il lavoro di ricerca si focalizza su quattro elementi caratterizzanti del progetto: l'approdo alla terraferma (figg. 6, 7), il pontile di attraversamento delle barene, il ponte apribile ed il ponte per l'attraversamento di piccoli canali navigabili (fig. 8).

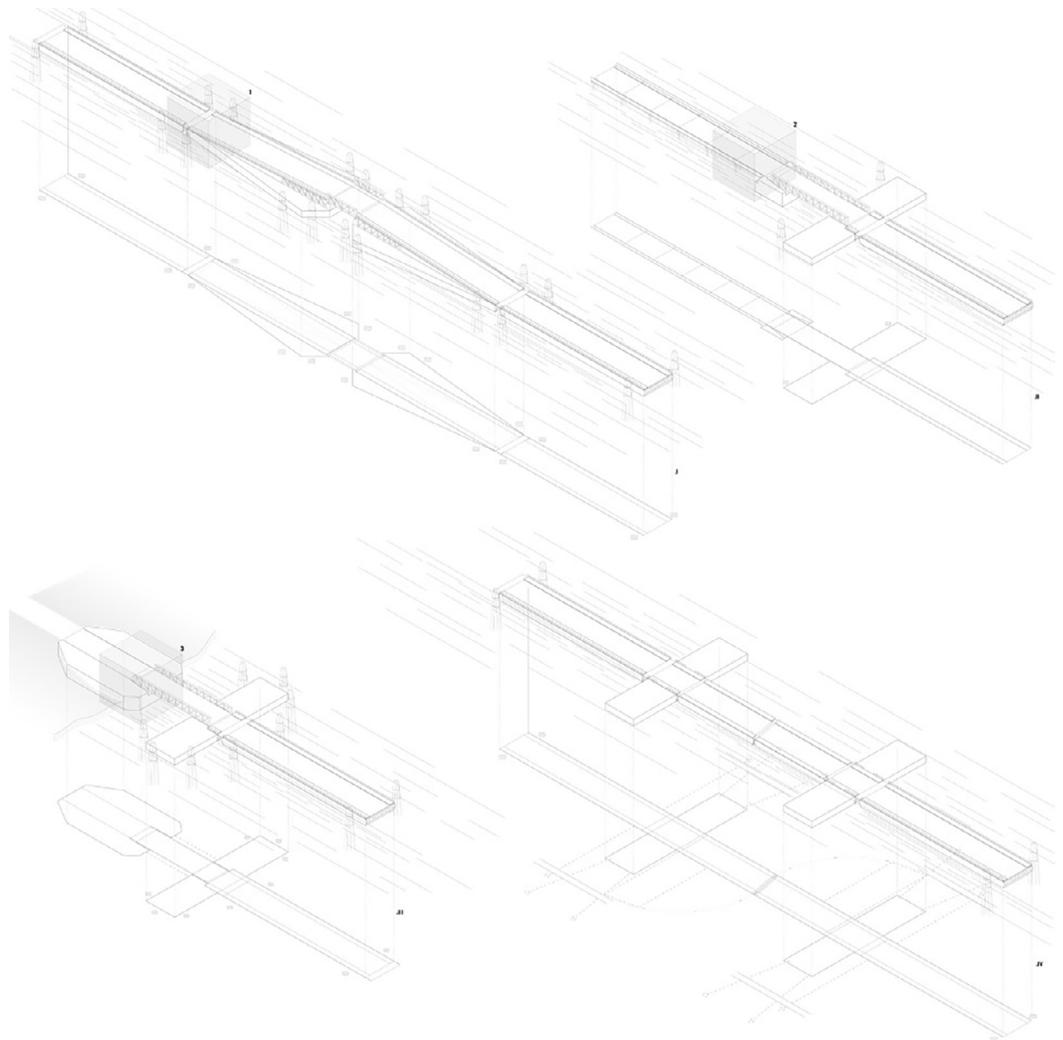


Fig. 7. Modello 3D relativo all'approdo alla terraferma. Elaborazione di G. Casarano.

Al fine di realizzare il modello nel modo più affidabile e realistico possibile, è stato indispensabile comprendere la tecnologia ed il funzionamento meccanico dei singoli elementi; infatti, in alcuni punti i disegni di Miozzi omettono degli elementi indispensabili, come ad esempio lo stesso aggancio tra due pontoni galleggianti: Miozzi rappresenta solo metà sezione di dettaglio del meccanismo di aggancio, rendendo dunque la comprensione del nodo più difficile. Ciò nonostante, il sistema è analogo alla tipologia classica di aggancio tra due vagoni del treno dove vi è una alternanza tra una regolabile da una barra filettata a cui si innesta un gancio, ad un elemento ammortizzante per evitare un contatto rigido tra i due vagoni. L'integrazione dei disegni con la tecnologia usata al tempo ha permesso quindi di completare il ridisegno e la modellazione tridimensionale (figg. 9, 10).

Modellati gli elementi costitutivi del progetto nella loro forma più dettagliata e disposti lungo il tracciato stabilito, il processo risulta completo interpolando graficamente i due modelli al fine di ottenere una ricostruzione fedele e completa del progetto di Eugenio Miozzi calato esattamente nell'ambiente per il quale era stato pensato e progettato. Il modello così ottenuto consente non solo una visualizzazione 'canonica' dell'apparato infrastrutturale ma

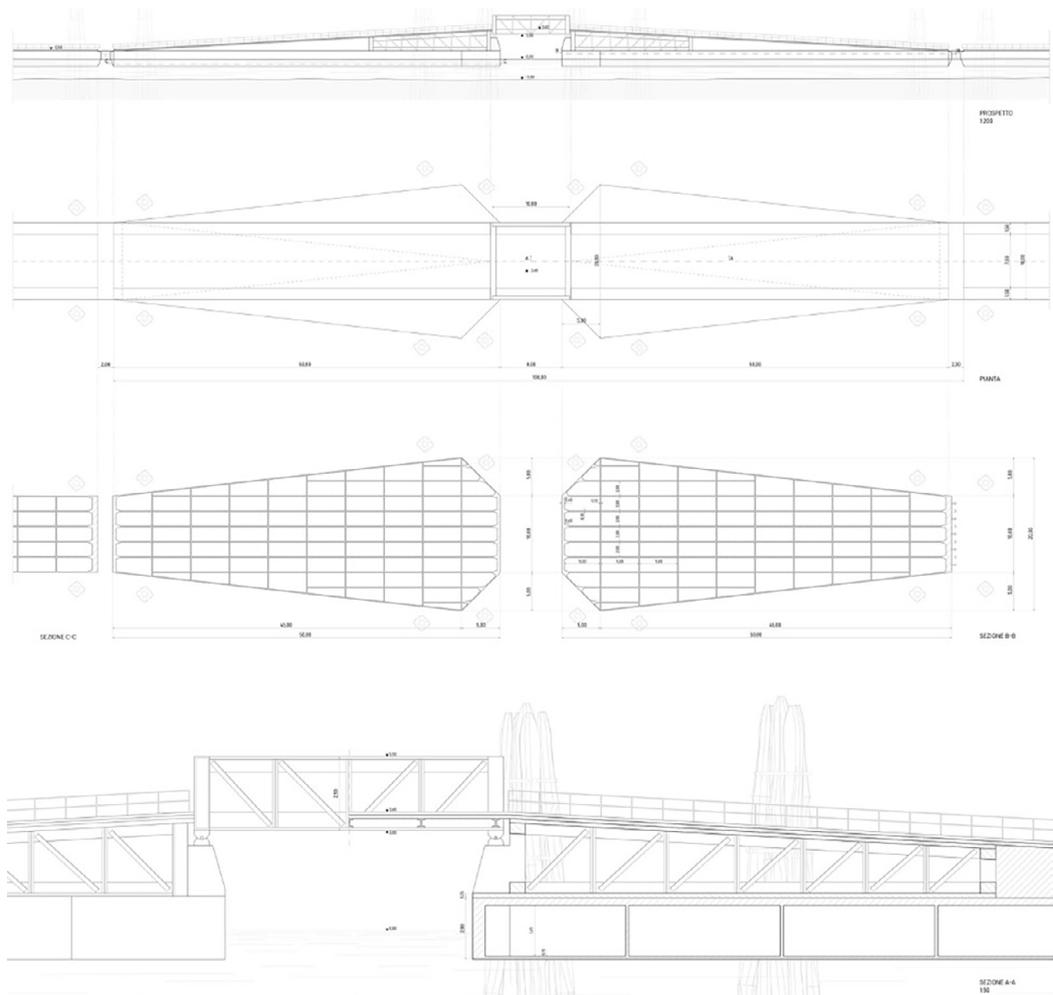


Fig. 8. Digitalizzazione della tavola inerente il ponte per l'attraversamento di piccoli canali navigabili. Elaborazione di G. Casarano.

anche una modalità più interattiva attraverso l'uso di software di visualizzazione tridimensionale.

Questo studio evidenzia come il confronto in fase di modellazione si sia dimostrato particolarmente proficuo, in quanto si è andati oltre la semplice ricostruzione architettonica e la divulgazione dei dati ad essa relativi. L'interpretazione dei dati, la comprensione storica e tecnologica del tempo ha permesso una analisi critica del progetto e una sua restituzione tridimensionale sensibilmente fedele al progetto di Miozzi.

La Rappresentazione gioca quindi un ruolo cruciale e preponderante grazie all'ausilio delle nuove tecnologie, facendo assumere una nuova veste grafica alla documentazione d'archivio che, pur mantenendo inalterato il proprio rigore scientifico, si rivolge ad un pubblico meno esperto permettendo una disseminazione più ampia dei risultati.

I file multimediali, riassumendo in sé tutti i caratteri fondativi del progetto e dell'ambiente in cui viene progettato, da un lato costituiscono lo strumento di verifica e controllo dei dati, utili al confronto tra i fondali lagunari nella fase di progetto e di oggi, dall'altro invece rappresentano il veicolo di comunicazione delle interpretazioni storiche e di rappresentazione per favorire un sempre più necessaria divulgazione culturale.

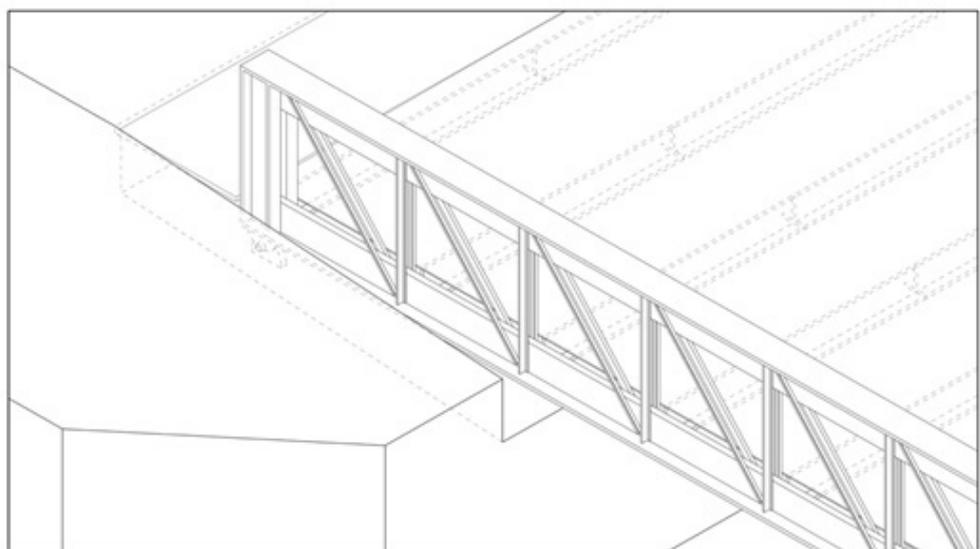
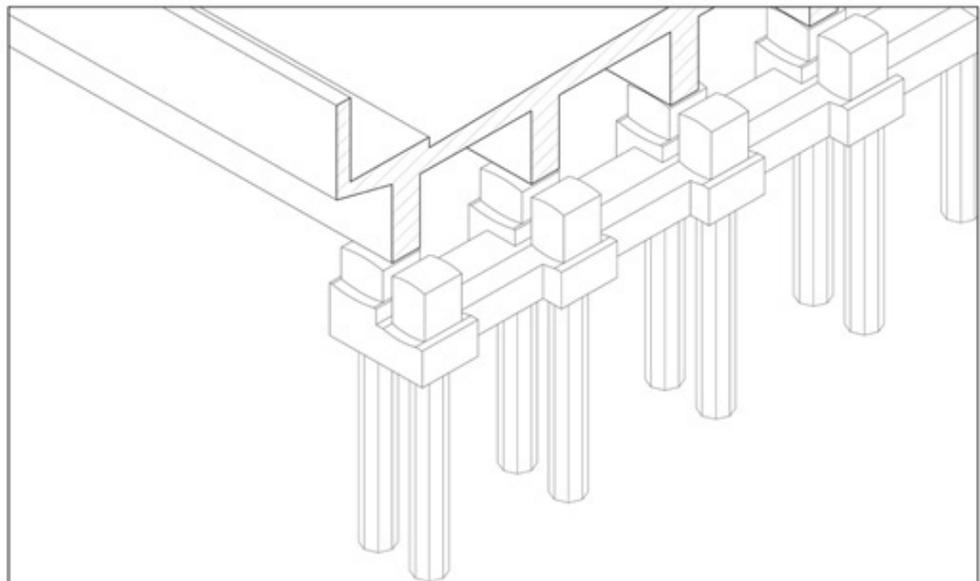
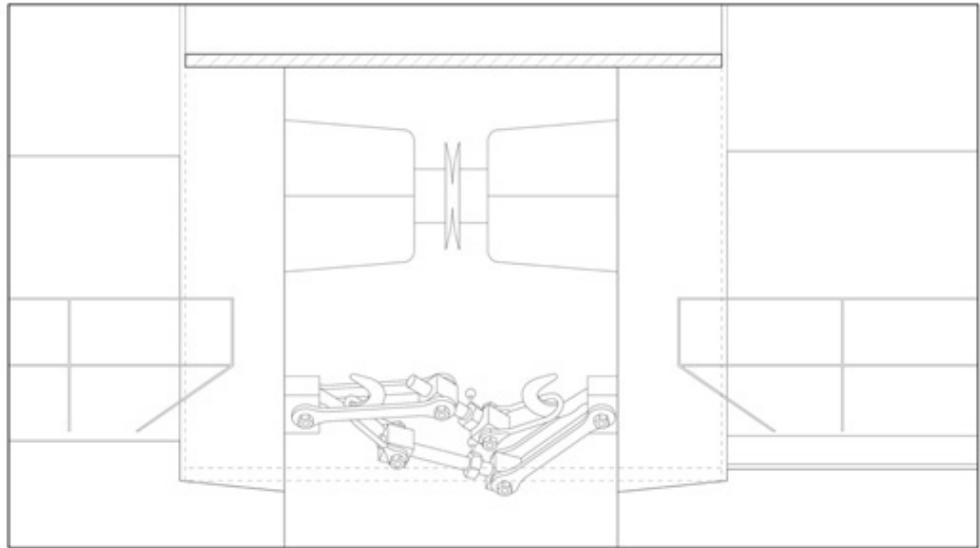


Fig. 9. Dettagli costruttivi.
Elaborazione di G.
Casarano.

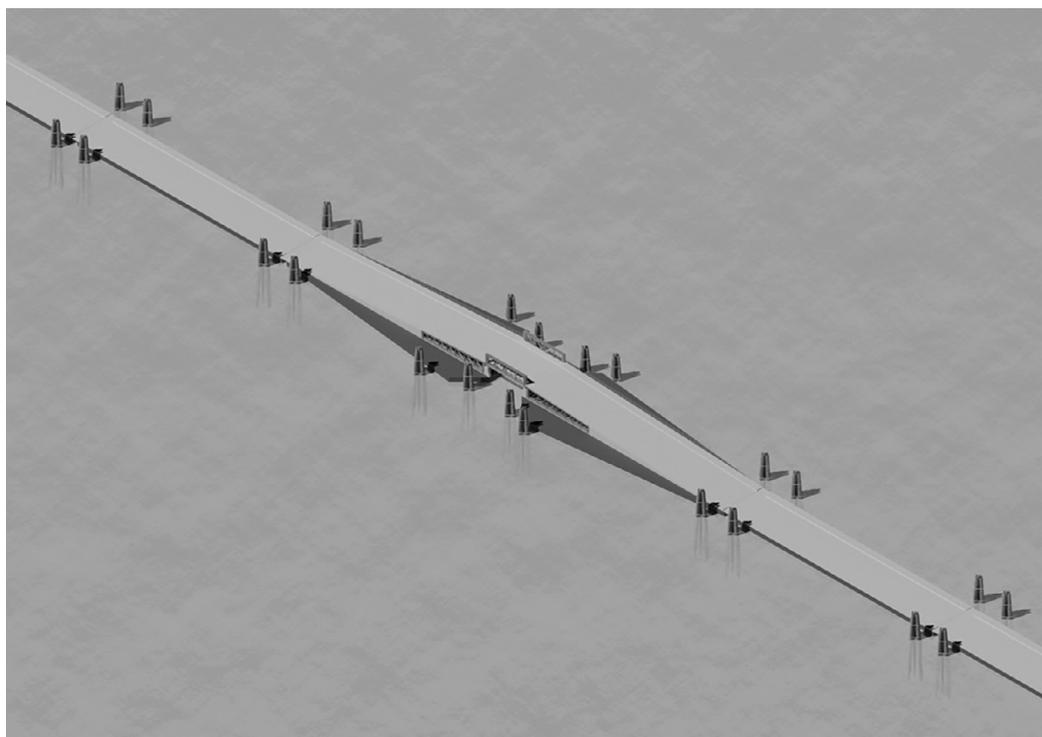


Fig. 10. Modello digitale del ponte reticolare. Elaborazione di G. Casarano.

Crediti

Tutti gli autori condividono i principi ed i temi di ricerca presentati nell'articolo. Tuttavia, il paragrafo intitolato "Il sistema cartografico: nuovi scenari di visualizzazione" è stato scritto da Isabella Friso, mentre il paragrafo intitolato "Il modello digitale nella Grande Venezia di Eugenio Miozzi" è stato scritto da Gabriele Casarano.

Riferimenti bibliografici

Balletti C. (2006). Digital Elaborations for Cartographic Reconstruction: The Territorial Transformations of Venice Harbours in Historical Maps. In *e-Perimetron. International Web Journal on Sciences and Technologies Affined to History of Cartography and Maps*, vol. 1, n. 4, pp. 274-286. <http://www.e-perimetron.org/Vol_1_4> (consultato il 10 gennaio 2023).

Balletti C., Guerra F. (2016). Historical Maps for 3D Digital City's History. In *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. Vol. 51, n. 3, pp. 115-126. <<https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/cart.51.3.140>> (consultato il 15 gennaio 2023).

Monteleone C., Friso I., Panarotto F. (2016). Per il Cinquecentenario della fondazione del Ghetto a Venezia: trasformazioni virtuali dell'architettura e della città in mostra a Palazzo Ducale. In *DisegnareCon*, vol. 9, n. 17, pp. 3.1-3.12.

Kusch C. F. (2021). *Eugenio Miozzi. Venezia tra innovazione e tradizione 1931-1969*, Berlin: DOM publishers.

Fiorini G., Friso I., Balletti C. (2022). A Geomatic Approach to the Preservation and 3D Communication of Urban Cultural Heritage for the History of the City: The Journey of Napoleon in Venice. In *Remote Sens*, Vol. 14, n. 14, 3242., <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/14/3242> (consultato il 7 febbraio 2023).

Autori

Isabella Friso, Università Iuav di Venezia, ifriso@iuav.it.

Gabriele Casarano, Università Iuav di Venezia, gcasarano@iuav.it.

Per citare questo capitolo: Isabella Friso, Gabriele Casarano, La Grande Venezia di Eugenio Miozzi/The Eugenio Miozzi's Greater Venice. In Bergamo F., Calandriello A., Ciamaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione / Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers. Milano: FrancoAngeli*, pp. 2885-2906.

The Eugenio Miozzi's Greater Venice

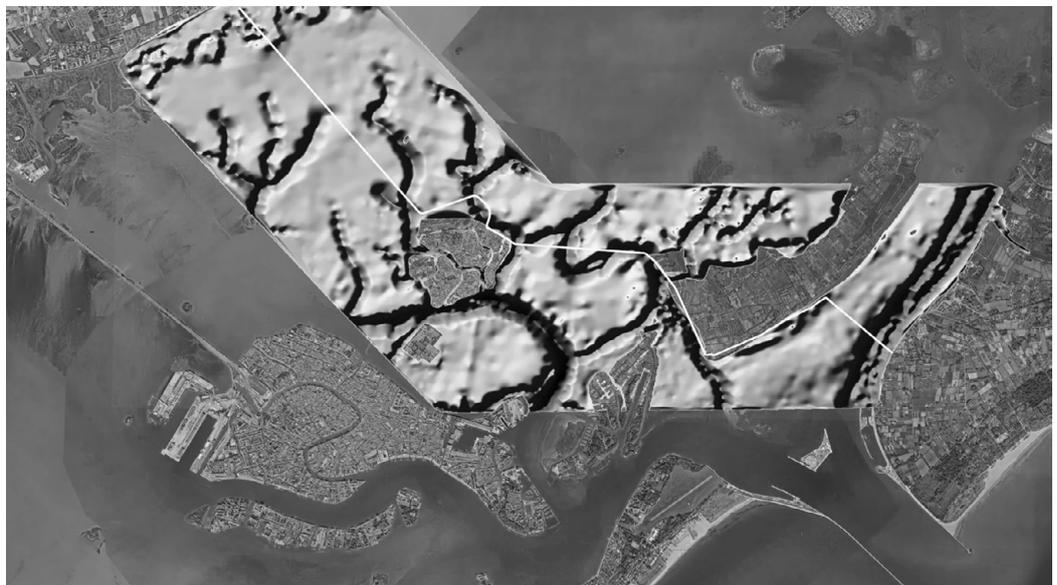
Isabella Friso
Gabriele Casarano

Abstract

Historical cartography, with its power to meticulously render the nuances of a territory over time, offers a unique perspective for exploring measurement and representation in the field of design. Eugenio Miozzi's project for a floating highway connecting the mainland to Venice, despite never braking ground, constitutes an emblematic example of how measurement and representation are central to the conception of innovative infrastructures. Through the digital reconstruction of this historical project, it is possible to analyze in detail the challenges and potentials associated with translating visionary ideas into tangible realities. The combination of advanced three-dimensional modeling methodologies and in-depth historical sources sheds new light on the design and decision process adopted by Miozzi. This multidisciplinary approach provides the opportunity to explore the role of measurement and representation, opening up new horizons in understanding the link between vision and realization in representation.

Keywords

3D modelling, digital reconstruction, territorial connections, bathymetry, georeferencing.



The design for Greater Venice by E. Miozzi. Overall view. Elaboration by G. Casarano.

The cartographic system: new visualization scenarios

Historical cartography is a testimony of inestimable value, since it is capable of reconstructing the most accurate image of a particular geographical reality of the time.

The precious historical and cultural heritage preserved in these documents allows us to learn detailed information on topography, political borders, trade routes, as well as on the territorial transformations that occurred over the centuries in a given area.

In short, therefore, it can be said that the tool of historical maps remains the most important resource available to understand how the geography of a place has evolved and, subsequently to be able to trace its evolution over time not only on the Earth plane, but also on the marine one.

The notion of measurement assumes an even more central role when we have to deal with the interpretation and visualization of a large-scale project like the one chosen for our study. Knowledge of the dimensions of what is to be represented is a necessary condition for being able to relate it scientifically to the phenomenal world, both in the operations of investigation and domination of the existing and in the stages of concept, design and prototyping of artifacts.

Miozzi's design for the sublagoon highway, embracing a large part of the Venetian territory, starts from a systematic study of the whole that sees the structure inserted into the territorial context for which it was designed (figs. 1, 2).



Fig. 1. Digital model of Miozzi's project. Elaboration by G. Casarano.

On the other hand, however, the feasibility of the project itself is dictated by the ability to analyze, from time to time, the geometric, compositional and not least the technological aspects of the apparatus. This operation in the past could take place through or graphic operations, confined in the two dimensions of the paper, and obtained by appropriate scale jumps that allowed a transition from the large scale to the level of detail or through the physical construction of some *maquette* that allowed to study the functioning of the element in its spatial conformation.

If what has been said is then lowered in terms of modern digital evolution, the advent of new technologies, especially in the last decade, has radically changed the practice of historical research and graphic restitution, thus opening up new possibilities for investigation, research, analysis, visualization and therefore new interpretative perspectives of the historical data, in order to derive extremely richer scenarios as more interactive.

Going into detail with the humanities-digital disciplines, we intend to refer to an interdisciplinary field that combines the skills of the humanities to the technological-digital ones and that, again in recent years, are becoming more important and, in this sense, are close to changing the paradigms of historical research in this field, offering, for their part, an operational simplification with new perspectives of visualization of those who, until a few years ago, they were data not easy to read for the unaffiliated, but now take on a whole other importance and definitely a broader scope of understanding.

The cartographic system is therefore one of the fields most affected by new digital technologies to the point of being able to peacefully think of a revolution in the very way of doing historical research in practice.

The systems of graphic restitution of cartographic-historical images work for the conservation and enhancement of the documentary heritage available. These systems have the great advantage of allowing the reconstruction and/or visualization of all historical images in as much detail as possible, creating a virtual representation of the original maps able to highlight the research topics of interest to the researcher. The digital tool can, thus, be defined as a *longa manu* for those approaching the discipline in order to obtain historically comparable and understandable data.

Through the creation of 3D models and the simulation of historical environments, it is possible to visually reconstruct the appearance of historical places and monuments, thus bringing to life historical scenarios that, until now, had been forced to be understood only through the most classic (and sometimes prospectively limited) paper displays subject to an inexorable and dangerous aging [Monteleone, Panarotto, Friso 2016].

In addition, the virtual restitution offers the possibility to verify and analyze what have been the transformations of a territory over time and, at the same time, to visualize architectural or infrastructural projects that would otherwise be left to time's memory.



Fig. 2. Digital model of Miozzi's project. Elaboration by G. Casarano.

The digital model in Greater Venice by Eugenio Miozzi

The case study of Eugenio Miozzi's (1889-1979) floating highway between the mainland and the city center of Venice shows *the modus operandi* followed in order to study and digitally recreate the unrealized project through the use of new representation technologies.

The study foresees in its initial phase a careful consultation of all the documentation related to the territorial projects of Eng. Miozzi which is well preserved and present to a considerable amount in the Project Archive of the luav University of Venice.

First of all, the envelopes relating to the territorial connection project between Campalto and Punta Sabbioni presented in 1952 and 1956 were examined. Just the '56 edition of the shared parts of the project, presented some graphic elements of detail not present in the version of '52 in which the presence of dimensional data and appropriately quoted elements have facilitated understanding, the interpretation and study of the project. As evidence of this, it was precisely the overall plan of the project, if on the one hand it succeeded in placing the infrastructure in its environmental context, on the other hand it also provided information related to the bathymetry of the lagoon very relevant because they allowed to digitally return also the marine environments at the time of the project (fig. 3). The comparison with current maps therefore facilitates the understanding of how the coast



Fig. 3. Bathymetric points on georeferenced CTR with project overlay. Elaboration by G. Casarano.

and waterways have been shaped over time as a result of actions due to atmospheric agents, sea currents, tides and not least the anthropic. Virtual reconstruction was approached with a rigorous method that combined archival information with digital reconstruction systems in order to manage and georeference historical data, digitize bathymetric information, process the data obtained to compose a three-dimensional model of the lagoon backdrops (figs. 4, 5), redesign the characteristic elements of the project, digitize the drawings on paper and produce renderings and multimedia materials relevant for the widespread dissemination of historical data to a very diverse audience. The simultaneous application of methods and techniques related to the different components of geomatics within the digital environment has allowed to operate a faithful reconstruction of reality by placing the 3D model of the project by Eugenio Miozzi in the context for which it had been designed. The georeferencing of a raster image consists in assigning cartographic coordinates to each pixel of the image so that it can be superimposed on the topographic maps. This overlap is obtained by digital images of geometric transformation and resampling; the geometric transformation is therefore the process by which the grid of the original image is transformed into a new grid with the use of appropriate polynomials; resampling is the process that leads to the assignment of the radiometric values of the



Fig. 4. 3D seafloor model of the Venice Lagoon, 1952. Elaboration by G. Casarano.

pixels related to the new grid, based on the values of the original pixels [Ballets, War 2016, pp. 115-126].

The process of geometric transformation occurs by identifying a series of control points that can be derived from a map or a reference image containing the Cartesian reference system. Geometric conversions applicable to a cartographic image can schematically be classified into two categories: global transformations and local transformations. Global transformations are those whose parameters are valid for any point in the image after the modeling has been chosen and calculated before the transformation, while for local transformations the parameters are calculated for each point of the image and have local validity. The position of each point is identified by applying the parameters calculated from the control points. In this sense we refer to the traditional plane transformations that put biunivocally in relation a system of points with another set of points, realizing the transition from the system (o, x, y) to the system (O, X, Y) .

The georeferencing process allows to obtain a historical series of comparable maps in the same reference system. The study focused on the reconstruction of the seabed from the bathymetry of 1952. At first it was necessary to 'rasterize' the images related to the Campalto - Murano and Murano - S. Erasmo - Punta Sabbioni sections, to superimpose the acquisitions coming from two different sheets and appropriately scale and georeference the rasterizations through the correct overlap on a box, extracted from the Regional Technical Charter, corresponding to the section in question and already georeferenced according to the Gauss-Boaga FE reference system (EPSG:3004). The second step consists in a careful numbering phase on the CAD sheet of the points corresponding to those present on the bathymetry of 1952 where the coordinate Z is reported. The coordinates X and Y are consistent with their georeferencing. The processing of the morphological and bathymetric data extracted from the historical cartography follows two essential models of representation: a static representation that refers to the consolidated contour or surface cartographic models (DTM, DEM, DSM) and a dynamic curve that starts from the graphics widely used in the field of architecture and is used in the computer graphics industry, where data are displayed in three dimensions. The numbering of the bathymeter points produces in the

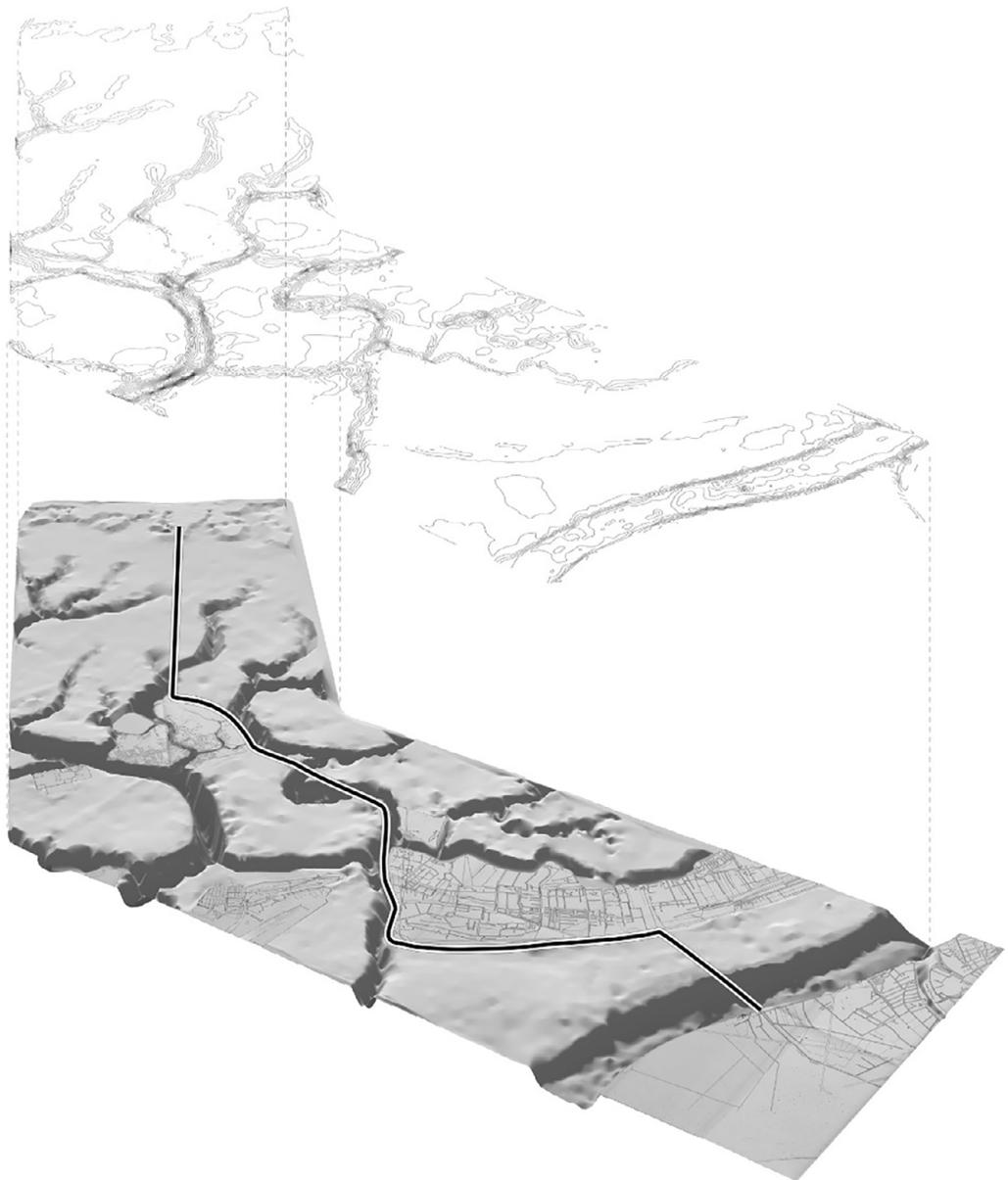


Fig. 5. 3D processing of bathymetric points on Surfer with project overlay. Elaboration by G. Casarano.

CAD sheet what is called a “cloud of points”. In order to be calculated as a surface, it must be exported as a text document, bearing the X, Y and Z coordinates of each point, and imported to Surfer, a software designed for the processing of contours and 3D surfaces. Surfer, through the command “Grid Data” and setting a method of gridding - in the specific case “Natural Neighbour” gives the most satisfactory result - allows you to elaborate the list of coordinates. Using the function *Faults* it is possible to subtract from the calculation areas that do not have bathymetric points avoiding the interpolation of the nearest values and therefore a result that does not correspond to the real state. Finally, by reducing the spacing you can get a denser grid.

The software, from the processed data, allows to visualize and export the 3D surface [Balletti 2006, pp. 274-286]. After having elaborated a three-dimensional model of the lagoon bottom, it is interesting to analyze the documentation in the archive relating to Miozzi's project. Organized in order of relevance and importance to the research, the documentation was acquired with repeated and detailed scheme. Finally, having recovered all the necessary documentation and catalogued the digital acquisitions, a careful and detailed modelling

process was followed starting from the archive tables. Starting from the digitization of the archival drawings, the planimetric and altimetric projections of the driveway structure were returned two-dimensional and then generated the corresponding geometries surfaces in their three-dimensionality.

This phase is of primary importance, first of all because it allows to digitize all those graphics that were previously only on paper, bringing with it a considerable set of limitations, from the risk of losing data and documents to returning the documentation to a wider audience because it is easy to access; in secundis allows to understand in a more detailed way the constituent parts of the project, analyzing the types of elements designed, their operations and the connections between them, as well as their shape, whether regular or other geometry, or even hidden elements in the original design as certain cavities or a hollow nature within them. If this phase is carried out with rigorous method, it allows to obtain not only the mechanical redesign of the original project, but through its in-depth understanding, it allows to investigate the parts of the project that are not represented and can therefore present critical issues.

Among all the research work focuses on four characteristic elements of the project: the landing on the mainland (figs. 6, 7), the crossing of the sandbanks, the opening bridge and the bridge for crossing small waterways (fig. 8).

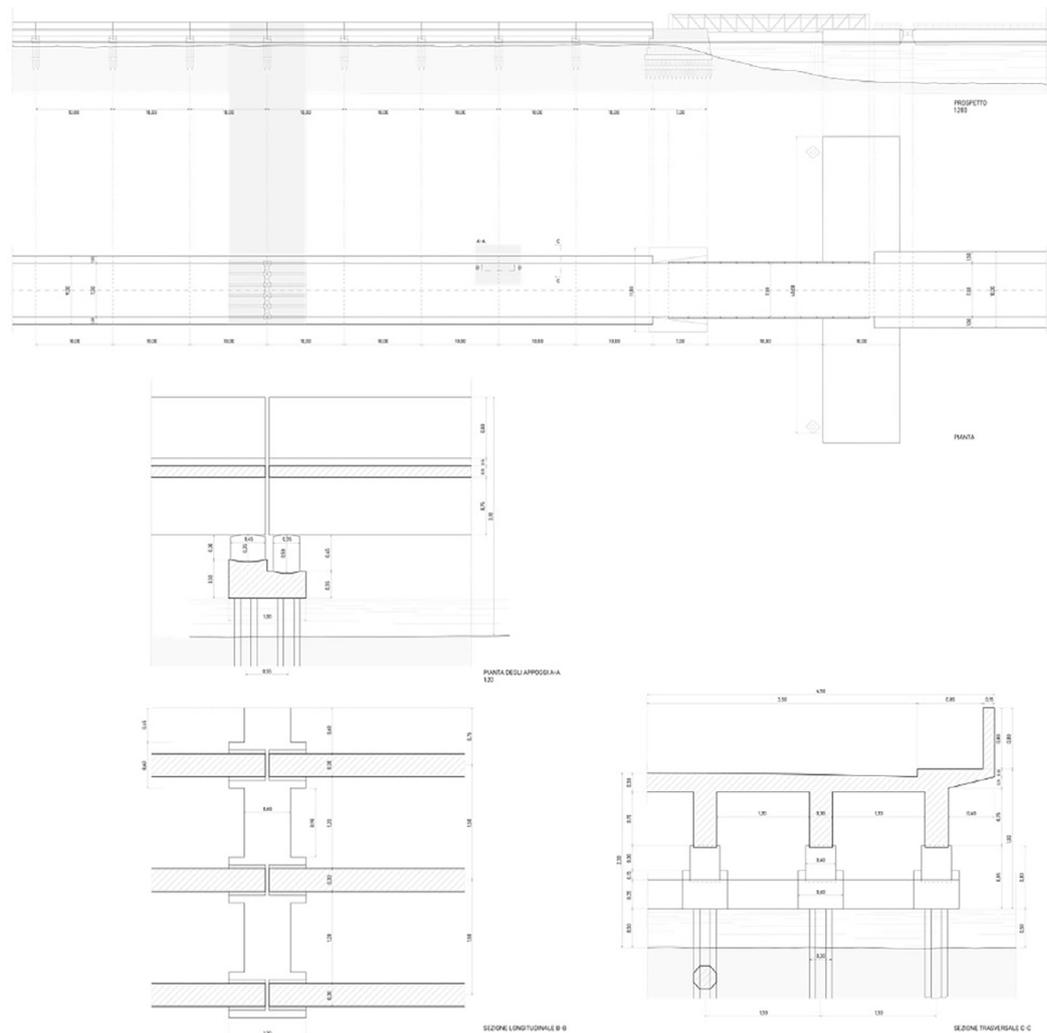


Fig. 6. Digitization of the table inherent in the landfall. Elaboration by G. Casarano.

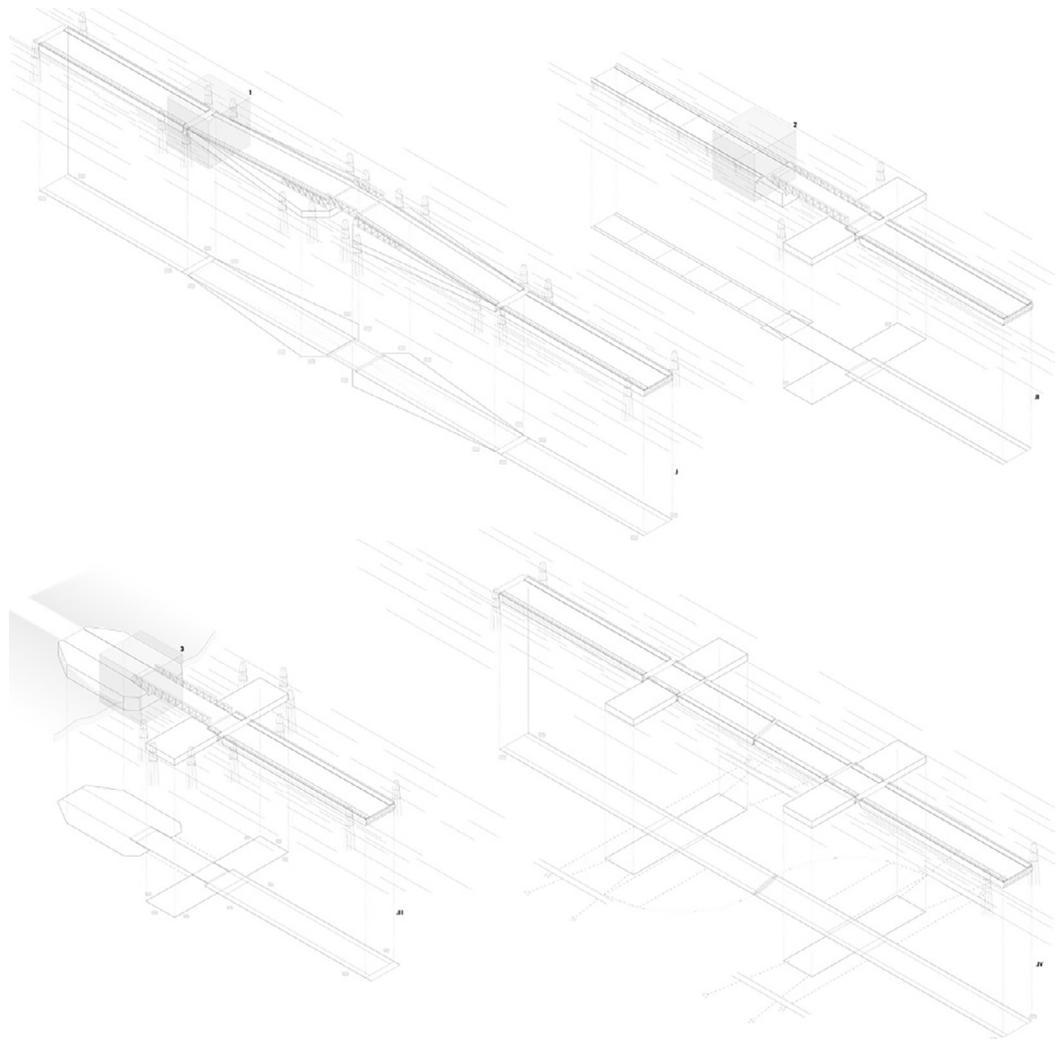


Fig. 7. 3D model related to the landfall. Elaboration by G. Casarano.

In order to make the model as reliable and realistic as possible, it was essential to understand the technology and mechanical operation of the individual elements; in fact, sometimes Miozzi's drawings omit the indispensable elements, such as the same coupling between two floating pontoons: Miozzi represents only half of the detail section of the coupling mechanism, thus making the understanding of the node more difficult.

Nevertheless, the system is similar to the classic type of coupling between two wagons of the train where there is an alternation between an adjustable from a threaded bar to which a hook is inserted, to a shock-absorbing element to avoid a rigid contact between the two wagons. The integration of the drawings with the technology used at the time has therefore allowed to complete the redesign and the three-dimensional modeling (figs. 9, 10).

Once the elements of the project had been modelled in their most detailed form and placed along the defined route, the process is complete by graphically interpolating the two models in order to obtain a faithful and complete reconstruction of Eugenio Miozzi's project set exactly in the environment for which it was designed. The model thus obtained allows not only a 'canonical' visualization of the infrastructure but also a more interactive mode through the use of three-dimensional visualization software or interactive mode, such as the use of three-dimensional displaying software.

This study shows how the comparison in the modelling phase proved to be especially

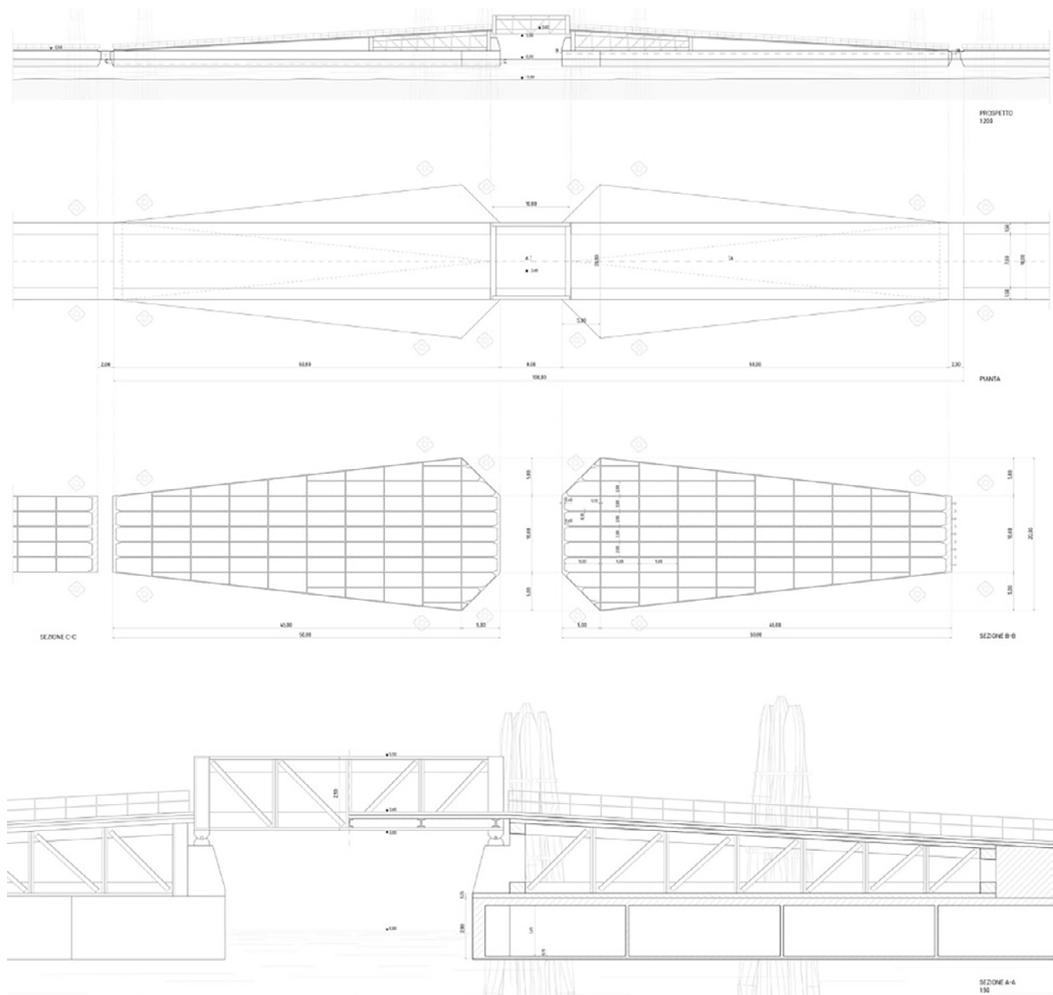


Fig. 8. Digitization of the table inherent in the bridge for crossing small waterways. Elaboration by G. Casarano.

fruitful, as it went beyond simple architectural recreation and disclosure of related data. In conclusion the interpretation of data and the historical and technological knowledge of the period allowed for a critical analysis of the project and its three-dimensional recreation, which was remarkably faithful to Miozzi's design. The representation thus plays a crucial and dominant role, thanks to the new technologies that give a new expression to the archival documentation, which, while maintaining its scientific rigor, is aimed at a less expert audience, allowing a wider dissemination of the results. The multimedia files, summarizing in themselves all the foundational characters of the project and the environment in which it is designed, on the one hand they constitute the tool of verification and control of data, useful for comparison between the lagoon backdrops in the design phase and today, on the other hand, they represent the means of communication of historical interpretations and representation to encourage an increasingly necessary cultural dissemination.

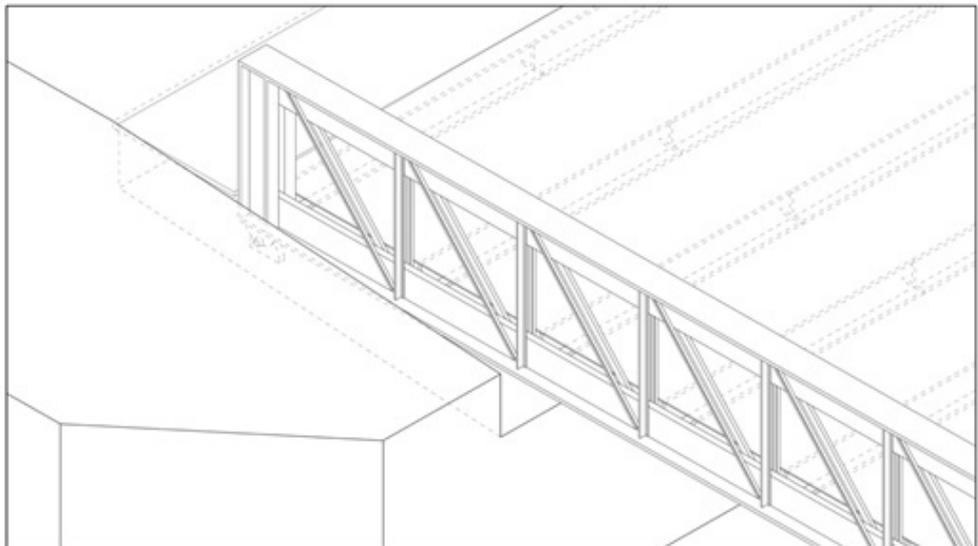
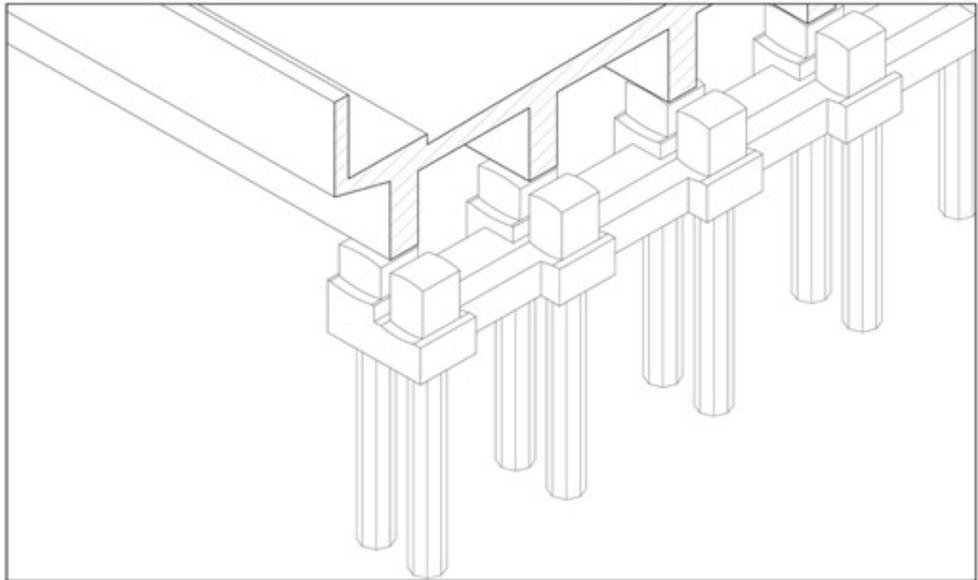
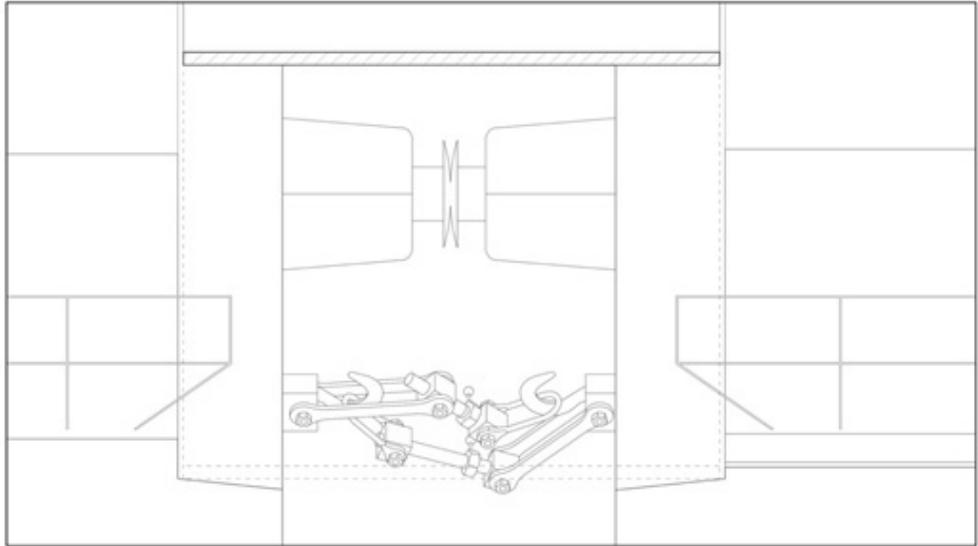


Fig. 9. Details. Elaboration by G. Casarano.

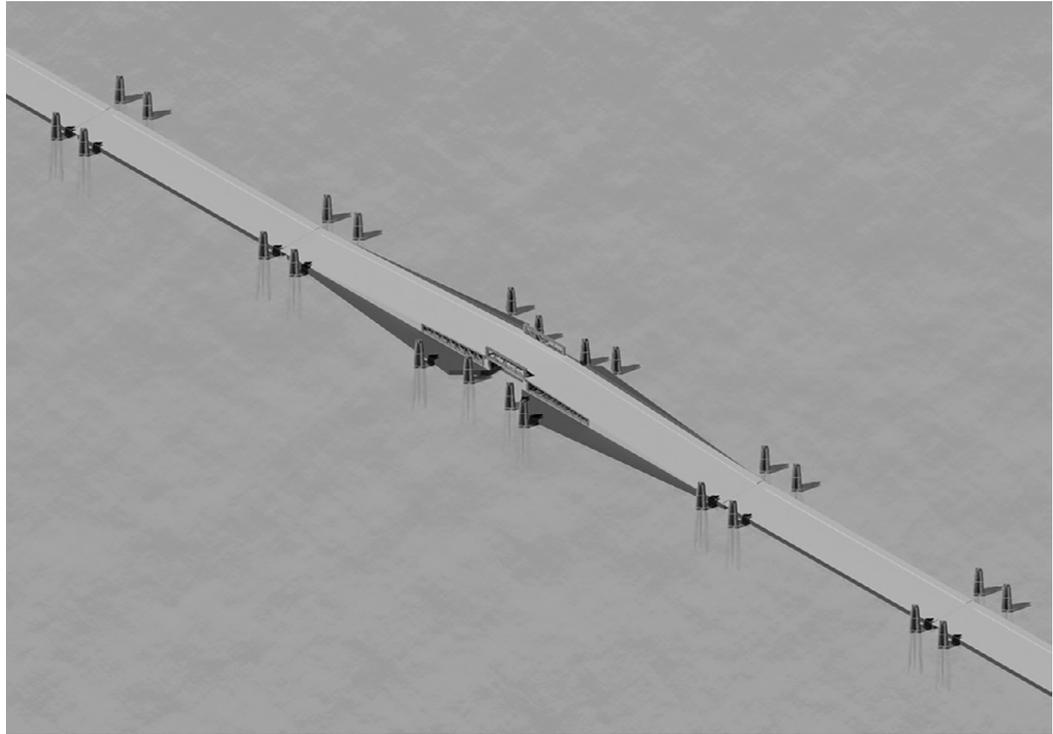


Fig. 10. Digital model of the reticular bridge. Elaboration by G. Casarano.

Credits

All the authors shared the principles and the research topics presented in the article. However, the paragraph titled "The cartographic system: new visualization scenarios" was written by Isabella Friso, while the paragraph "The digital model in Greater Venice by Eugenio Miozzi" was written by Gabriele Casarano.

References

- Balletti C. (2006). Digital Elaborations for Cartographic Reconstruction: The Territorial Transformations of Venice Harbours in Historical Maps. In *e-Perimtron. International Web Journal on Sciences and Technologies Affined to History of Cartography and Maps*, vol. 1, n.4, pp. 274-286. <http://www.e-perimtron.org/Vol_1_4> (accessed 10.01.2023).
- Balletti C., Guerra F. (2016). Historical Maps for 3D Digital City's History. In *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*. Vol. 51, n. 3, pp. 115-126. <<https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/cart.51.3.3140>> (accessed 15.01.2023).
- Monteleone C., Friso I., Panarotto F. (2016). Per il Cinquecentenario della fondazione del Ghetto a Venezia: trasformazioni virtuali dell'architettura e della città in mostra a Palazzo Ducale. In *DisegnareCon*, vol. 9, n. 17, pp. 3.1-3.12.
- Kusch C. F. (2021). *Eugenio Miozzi. Venezia tra innovazione e tradizione 1931-1969*, Berlin: DOM publishers.
- Fiorini G., Friso I., Balletti C. (2022). A Geomatic Approach to the Preservation and 3D Communication of Urban Cultural Heritage for the History of the City: The Journey of Napoleon in Venice. In *Remote Sens*, Vol. 14, n. 14, 3242., <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/14/3242> (accessed 7.2.2023).

Authors

Isabella Friso, Università Iuav di Venezia, ifriso@iuav.it.
Gabriele Casarano, Università Iuav di Venezia, gcasarano@iuav.it.

To cite this chapter: Isabella Friso, Gabriele Casarano, La Grande Venezia di Eugenio Miozzi/The Eugenio Miozzi's Greater Venice. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2885-2906.